

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-062574

(43)Date of publication of application : 05.03.1999

(51)Int.Cl.

F01N 3/32

F01N 3/22

(21)Application number : 09-213579

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 07.08.1997

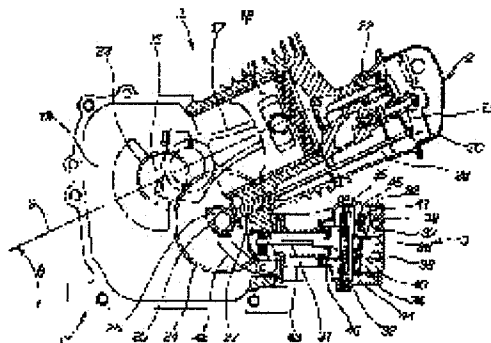
(72)Inventor : FUJITA YASUSHI
KASAI HIROSHI
WATANABE HIROSHI
EBIHARA SUNAO

(54) SECONDARY AIR SUPPLY DEVICE FOR GENERAL PURPOSE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To supply sufficient secondary air in an engine in which secondary air is supplied to three-way catalyst provided in an exhaust passage to purify the exhaust gas by forcedly supplying the secondary air by means of an air pump, and driving the air pump by means of a camshaft driving intake/exhaust valves.

SOLUTION: During operation of an engine 1, by swinging a pump rocker arm 42 by rotation of a cam 26 on a camshaft 25 driving a valve system 20, a diaphragm 33 is elastically deformed in the reciprocating direction through the pump shaft 43 of an air pump 3, and at enlarging the volume of a pump chamber 35, air is sucked from a suction nozzle 38 through a suction valve 40. Succeedingly at contracting the volume of the pump chamber 35, a discharge valve 41 is pushingly opened, and air of raised pressure is discharged from a discharge nozzle 39 to an exhaust chamber 37. This discharge air is supplied to an exhaust pipe through a secondary air supply pipe, and led to three-way catalyst. Hereby exhaust gas contacted with the three-way catalyst is sufficiently oxidized, and hence the exhaust gas is purified.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the secondary air supply system of the exhaust gas purification three way component catalyst of an industrial engine.

[0002]

[Description of the Prior Art]There is art which introduces the secondary air into the three way component catalyst installed all over the flueway, and raises the oxidation efficiency of the pollutant in exhaust gas into the exhaust gas treatment technique of an industrial engine, There are "the exhaust-air-purification method of an internal-combustion engine and device" of for example, ** JP,4-325709,A, and "industrial engine with a secondary air feeder" of ** JP,5-113119,A in this art.

[0003]As shown in drawing 1 of the gazette, the above-mentioned ** arranges the catalyst body 16 near the exit 14b of the silencer 2, introduces the atmosphere into the downstream of the catalyst body 16 by exhaust pulsations, and promotes oxidation reaction in the downstream part of the catalyst body 16 with the air which flowed backwards. As shown in drawing 1 of the gazette, the above-mentioned ** attaches to the back end of the silencer 6 the tail pipe 21 longer than the exhaust pipe 7 linked to the silencer 6 which has an exhaust gas purification function, and demonstrates a high pulsation effect.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, the above-mentioned ** has few amounts of back flow air, and the high value for control of exhaust gas cannot be cleared. Since the above-mentioned ** determines the length of the tail pipe 21 so that the greatest pulsation may be caused in a nominal speed, high exhaust gas purification efficiency cannot be expected in the industrial engine covering the range with wide operating number of rotations. In the industrial engine with which a compact thing is demanded, it is not preferred to carry the long tail pipe 21. Then, the purpose of this invention can supply compact and sufficient secondary air, and there is in providing the secondary air supply system of the industrial engine which can respond to the number of rotations of the wide range.

[0005]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, claim 1 of this invention, In an industrial engine provided with an exhaust gas purifying facility which supplies the secondary air to a three way component catalyst provided all over a flueway, and purifies exhaust gas, The secondary air was compulsorily supplied with an air pump, and it was considered as a secondary air supply system of an industrial engine using a driving source of this air pump as a cam shaft which drives an induction-exhaust valve. Since the secondary air is supplied with an air pump, it can respond to number of rotations of a wide range, and air of sufficient quantity for a three way component catalyst can be supplied. The secondary air can be supplied according to timing to need, without forming a special control device, since an air pump is driven with a cam shaft.

[0006]

[Embodiment of the Invention]An embodiment of the invention is described below based on an attached drawing. A drawing shall be seen to direction of numerals. Drawing 1 is a side view of the industrial engine concerning this invention. The industrial engine 1 is provided with the following. The cylinder 2 of the center of a figure.

The air pump 3 of the lower part of the cylinder 2.

The air cleaner 4 of an upper right portion.

The muffler 8 of the point of the secondary air suction pipe 5 which extended to the air pump 3 from the lower part of this air cleaner 4, the secondary air feed pipe 6 prolonged from the left of the air pump 3, the exhaust pipe 7 which attaches the other end of this secondary air feed pipe 6, and this exhaust pipe 7.

The muffler 8 equips an inside with a three way component catalyst (not shown).

[0007]Drawing 2 is a front view of the industrial engine concerning this invention, and said cylinder 2 is an inclination cylinder inclined in the upward slant to the right to the bottom T. Hereafter, it will be called the inclination cylinder 2. This inclination cylinder 2 consists of the cylinder block 10, the cylinder head 11, and the cylinder head cover 12. The cylinder block 10 is formed in the crank case 13 and one. And further, the industrial engine 1 equips the upper part with the fuel tank 14, and is provided with the crankshaft 15 and the crank case cover 16 in the center.

[0008]Drawing 3 is a 3-3 line sectional view of drawing 1, and the valve gear 20 which shows that the piston 18 was attached to the crankshaft 15 via the connecting rod 17, and is driven by the crankshaft 15 is shown. The crank gear 23 which the valve gear 20 is a mechanism which carries out the opening-and-closing drive of the inlet valve and the exhaust valve 22 which are not illustrated, and was attached to the crankshaft 15, The gear 24 for cams which gears on the crank gear 23, and the cam shaft 25 which rotates by the gear 24 for cams, It consists of the push rod 28 for exhaust valves which carries out axial movement via the tappet 27 by the cam 26 of the cam shaft 25, the rocker arm 29 for exhaust valves which rocks with the push rod 28 and makes the exhaust valve 22 open and close, and the push rod for inlet valves and the rocker arm for inlet valves which are not illustrated.

[0009]angle theta As for the inclination cylinder 2, cylinder shaft S inclines to the bottom T of the industrial engine 1. The air pump 3 arranged to the lower part space of the inclination cylinder 2, The frame 31 which is a pump which makes the cam shaft 25 a driving source, and attached the end to the crank case 13, The pump room 35, the suction chamber 36, and the exhaust room 37 which divided with the diaphragm 33 and the diaphragm 34 and formed between the casing 32 attached to the other end of the frame 31, and the frames 31 and the casings 32, The suction nozzle 38 which was open for free passage to the suction chamber 36, and the regurgitation nozzle 39 which was open for free passage to the exhaust room 37, The suction valve 40 which opens and closes between the pump room 35 and the suction chambers 36, and the regurgitation valve 41 which opens and closes between the pump room 35 and the exhaust rooms 37, It consists of the pump rocker arm 42 rocked by rotation of the cam 26, and the pumping axes 43 which it was movable to shaft orientations and were attached to the diaphragm 33 by the pump rocker arm 42. 44, 45, and 46 are return springs.

[0010]The inclination cylinder 2 makes the principal part of the industrial engine 1, occupies a big space, and, on the other hand, the inspired air volume and displacement of the air pump 3, Compared with the inspired air volume and displacement of the inclination cylinder 2, it is very small, and an outside diameter size is also small, therefore the end of the air pump 3 arranged to the lower part space of the inclination cylinder 2 becomes inside the end of the inclination cylinder 2, and the outside dimension of the industrial engine 1 does not become large.

[0011]An operation of the air pump 3 stated above is explained below. Drawing 4 (a), (b), and (c) is an operation explanatory view of the air pump concerning this invention. (a) shows the internal structure of the air pump 3 under inhalation of air. With the cam shaft 25, it rotates in the arrow **

direction and the cam 26 pushes the end 42a of the pump rocker arm 42. It rotates in the direction of arrow **, and the pump rocker arm 42 lengthens the pumping axes 43 in the direction of arrow **. For this reason, since the diaphragm 33 carries out elastic deformation in the direction of arrow **, increase and the suction valve 40 open capacity, air is inhaled from the suction nozzle 38, and the pump room 35 flows into the pump room 35 through the suction chamber 36. The regurgitation valve 41 has been closed.

[0012](b) shows the internal structure of the air pump 3 of the middle state of inhalation of air and exhaust air. The end 42a of the pump rocker arm 42 which contacted the crowning 26a of the cam 26 is in the position which fell most, It is in the position which retreated most, and the capacity of the pump room 35 becomes the maximum, inhalation of air finishes it, and the diaphragm 33 at the tip of the pumping axes 43 pulled to the other end 42b and the pumping axes 43 is in the state in front of exhaust air. The suction valve 40 is closed with the return spring 44, and the regurgitation valve 41 is closed similarly.

[0013](c) shows the internal structure of the air pump 3 under exhaust air. If the cam 26 rotates in the arrow ** direction with the cam shaft 25, the end 42a of the pump rocker arm 42 which contacted the cam 26 will go up. The pump rocker arm 42 rotates in the direction of arrow **, and the pumping axes 43 move in the direction of ** by return operation of the return spring 46. When the diaphragm 33 of the end of the pumping axes 43 moves in the direction of arrow **, it decreases and the regurgitation valve 41 opens capacity, and the pump room 35 flows out of the pump room 35, and carries out the regurgitation of the air from the regurgitation nozzle 39 through the exhaust room 37. The suction valve 40 has been closed.

[0014]Drawing 5 is an exhaust gas cleaning system figure of the industrial engine concerning this invention. After compression and an explosion stage and in [in an intake process, as a white arrow shows, inhale the industrial engine 1 concerning this invention in the inclination cylinder 2 via the air cleaner 4, the inlet pipe 19, and the open inlet valve 21, and] an exhaust process, It exhausts via the exhaust valve 22, the exhaust pipe 7, the muffler 8, and the three way component catalyst 9 which were opened as a black-lacquered arrow showed. The exhaust gas cleaning system of the industrial engine 1 concerning this invention, The air pump 3 attracts the air which passed the air cleaner 4 through the secondary air suction pipe 5, By supplying this air (this air is called the secondary air and the arrow of a dashed line shows.) to the exhaust pipe 7 through the secondary air feed pipe 6, and making the three way component catalyst 9 with which the inside of the muffler 8 was equipped through this exhaust pipe 7 contact, The exhaust gas in contact with the three way component catalyst 9 is fully oxidized, and purification of exhaust gas is raised. Since the secondary air is supplied with the air pump 3, it can respond to the number of rotations of the wide range of the industrial engine 1, and the air of sufficient quantity for the three way component catalyst 9 can be supplied.

[0015]Drawing 6 (a) and (b) is a graph which shows the relation between the pressure in the exhaust pipe concerning this invention, and the air content of an air pump. (a) shows pressure pulsation of exhaust air in the exhaust pipe 7 in drawing 5, and a horizontal axis is made into time and it makes a vertical axis the pressure (gage pressure) of an exhaust pipe. The time of the exhaust valve 22 carrying out full close of the point B the time of the exhaust valve 22 beginning to open the point A, The time of the exhaust valve 22 beginning to open the point D next the time of pulsation of exhaust air finishing the point C, The time of the exhaust valve 22 carrying out full close, the point F shows the time of pulsation of exhaust air finishing, and the point E sets the stage under the atmospheric pressure operation between V2 and C-D to V3 for the stage when the negative pressure between V1 and B-C and between E-F starts the stage when the positive pressure between A-B and between A-E starts.

[0016](b) shows suction and the amount of discharged air of the air pump 3 in drawing 4, and a horizontal axis is made into time and it makes a vertical axis the air content of an air pump. The point G the point H the time of the suction valve 40 beginning to open The time in the middle of

inhalation of air and exhaust air (at the time of the end 60a of the pump rocker arm 60 shown by drawing 4 (b) contacting the crowning 18b of the cam 18), The time of the suction valve 40 beginning to open the point J next the time of the regurgitation valve 41 carrying out full close of the point I, The point K The time in the middle of inhalation of air and exhaust air (at the time of the end 60a of the pump rocker arm 60 shown by drawing 4 (b) contacting the crowning 18b of the cam 18), The point L sets [the secondary air suction stage of the air pump 3 between G-H and between J-K] the relaxation time term of the air pump 3 between P2 and I-J to P3 for the secondary air regurgitation stage of the air pump 3 between P1 and H-I and between K-L the time of the regurgitation valve 41 carrying out full close.

[0017] Since the regurgitation stage P2 of the air pump 3 falls on the stage V2 whose pressure in the exhaust pipe 7 (refer to drawing 5) is negative pressure, and the stage V3 to be atmospheric pressure, a discharge pressure's may be [the air pump 3 which supplies the secondary air to the exhaust pipe 7] low. Therefore, the secondary air can be supplied according to the timing to need, without forming a special control device, since the air pump 3 is driven with the cam shaft 25.

[0018] Drawing 7 is the 1st modification figure of the industrial engine concerning this invention, and shows the modification of composition of being shown in above-mentioned drawing 3. Only air pumps differ to the industrial engine 1 of above-mentioned drawing 3, other things attach the industrial engine 1 and the agreement, and the industrial engine 50 omits the explanation. The air pump 51 arranged to the lower part space of the inclination cylinder 2, The frame 52 which is a pump which makes the cam shaft 25 a driving source, and attached the end to the crank case 13, The casing 53 attached to the other end of the frame 52, and the valve seat 54 attached to the casing 53, The suction lead valve 55 attached to the valve seat 54, and the regurgitation lead valve 56, It consists of the diaphragm 57 put by the frame 52 and the casing 53, the pump rocker arm 58 rocked by rotation of the cam 26, and the pumping axes 59 which were movable to shaft orientations and attached the end to the diaphragm 57 with rocking of the pump rocker arm 58. 60 is a return spring.

[0019] The inclination cylinder 2 makes the principal part of the industrial engine 50, occupies a big space, and, on the other hand, the inspired air volume and displacement of the air pump 51, Compared with the inspired air volume and displacement of the inclination cylinder 2, it is very small, and an outside diameter size is also small, therefore the end of the air pump 51 arranged to the lower part space of the inclination cylinder 2 becomes inside the end of the inclination cylinder 2, and the outside dimension of the industrial engine 50 does not become large.

[0020] Drawing 8 is 8 view figure of drawing 7, and shows the position of the suction nozzle 61 of the air pump 51, and the regurgitation nozzle 62.

[0021] Next, an operation of the air pump 51 is explained based on drawing 7. The cam 26 attached to the rotating cam shaft 25 is contacted in one end, the other end of the rocker arm 59 rocked with the shape of this cam 26 pushes the pumping axes 59, and the air pump 51 carries out a pump action, when the diaphragm 57 moves forward and backward via these pumping axes 59. When the diaphragm 57 moves back, the suction lead valve 55 opens and air is inhaled from the suction nozzle 61. When the diaphragm 57 moves ahead, the regurgitation lead valve 56 opens and the regurgitation of the air is carried out from the regurgitation nozzle 62.

[0022] Drawing 9 is the 2nd modification figure of the industrial engine concerning this invention, and shows the modification of composition of being shown in above-mentioned drawing 3. Only air pumps differ to said industrial engine 1, other things attach the industrial engine 1 and the agreement, and this industrial engine 70 omits that explanation. The air pump 71 arranged to the lower part space of the inclination cylinder 2 is provided with the following.

It is what is called a vane pump that makes the cam shaft 25 a driving source, and is the casing 72. The rotor 73 turning around the inside of this casing 72.

Pumping axes 74 which rotate this rotor 73.

The casing 72 sets to 76 casing inner circumference which forms the eccentric space 75 of a front

view round shape in an inside, and forms the periphery of this eccentric space 75. Slot 73a which formed the rotor 73 in the inside aslant from the periphery -- It provides, it slides on the inside of this slot 73a, and has slide plate 77 -- which applies a tip to the casing inner circumference 76 by rotation.

[0023]It is shown that drawing 10 is a cross-sectional view of the air pump (the 2nd modification) concerning this invention, opened in the crankcase 13 the opening 13a formed in the shaft orientations of the cam shaft 25, formed the flange 13b in the peripheral part of this opening 13a, and attached the air pump 71 to this flange 13b. The cam shaft 25 which attached the gear 24 for cams which gears on the pump follower gear 78 attached to the other end drives the pumping axes 74 which inserted one end in the center of the rotor 73. The crankshaft 15 which attached the gearing crank gear 23 (refer to drawing 9) drives the cam shaft 25 gear 24 for cams. As for 79, a regurgitation nozzle and 81 are lids a suction nozzle and 80. Return to drawing 9, and the inclination cylinder 2 makes the principal part of the industrial engine 70, occupy a big space, and, on the other hand, the inspired air volume and displacement of the air pump 71, Compared with the inspired air volume and displacement of the inclination cylinder 2, it is very small, and an outside diameter size is also small, therefore the end of the air pump 71 arranged to the lower part space of the inclination cylinder 2 becomes inside the end of the inclination cylinder 2, and the outside dimension of the industrial engine 70 does not become large. Explanation of the pump action of the air pump 71 is omitted.

[0024]Not only the combination of the cam 26, the pump rocker arms 42 and 58 and the gear 24 for cams which were shown above, and the pump follower gear 78 but a means of communication of the power from the cam shaft 25 to the pumping axes 43, 59, and 74 is arbitrary.

[0025]

[Effect of the Invention]This invention demonstrates the following effect by the above-mentioned composition. Since the secondary air supply system of the industrial engine of claim 1 supplies the secondary air compulsorily with an air pump, it can respond to the number of rotations of the wide range, and can supply the air of sufficient quantity for a three way component catalyst. Without forming a special control device, since an air pump is driven with a cam shaft, the secondary air can be supplied according to the timing to need, and the discharge pressure of an air pump may be low. Therefore, an industrial engine with a sufficient exhaust gas purification function is realizable by low cost and a small space.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In an industrial engine provided with an exhaust gas purifying facility which supplies the secondary air to a three way component catalyst provided all over a flueway, and purifies exhaust gas, A secondary air supply system of an industrial engine having supplied said secondary air compulsorily with an air pump, and using a driving source of this air pump as a cam shaft which drives an induction-exhaust valve.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

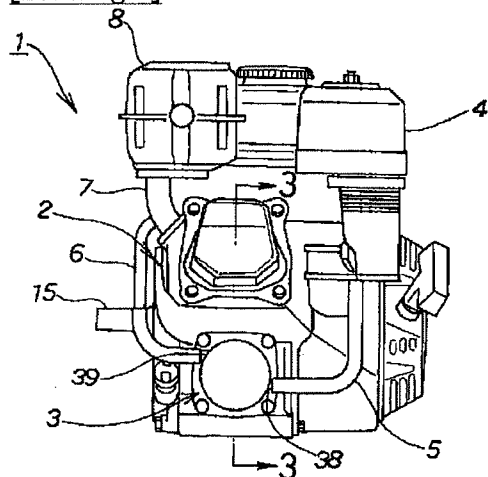
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

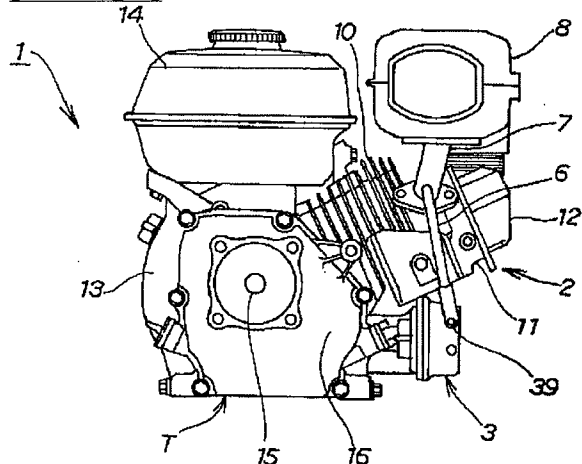
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

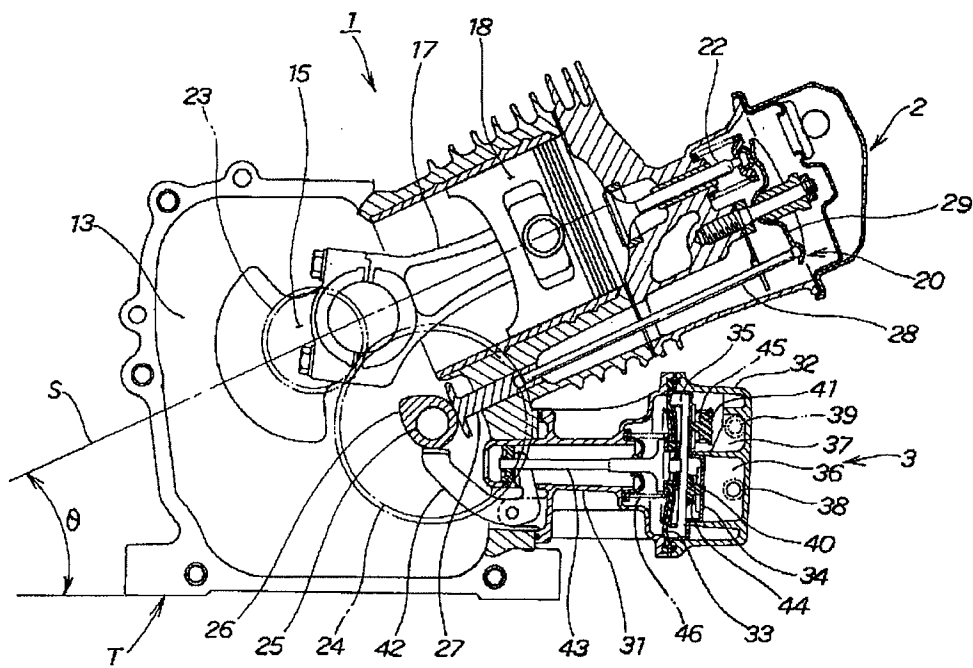
[Drawing 1]



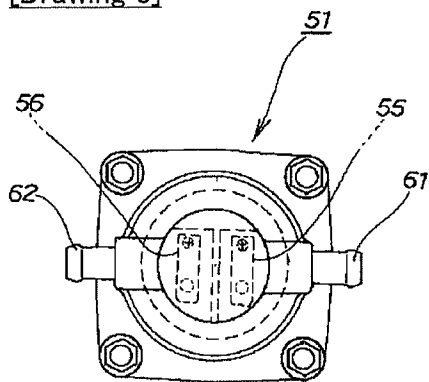
[Drawing 2]



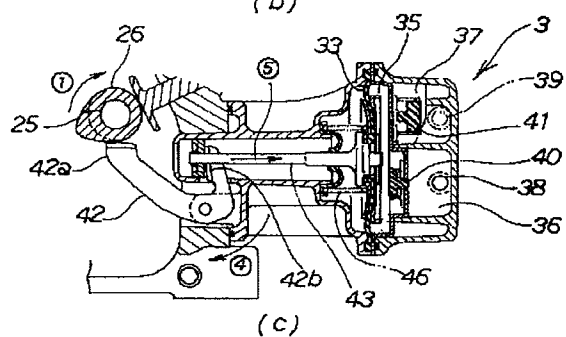
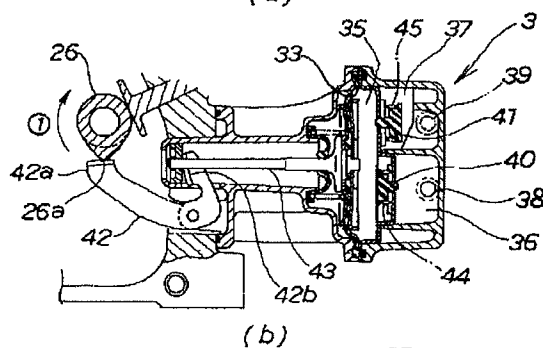
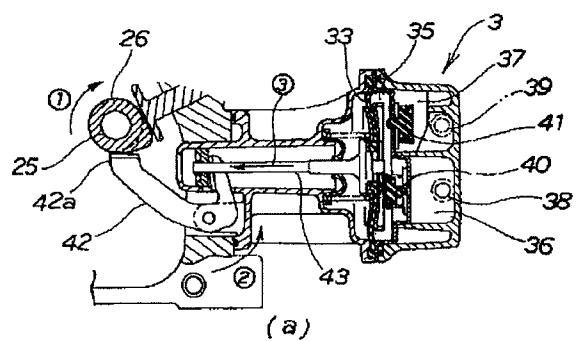
[Drawing 3]



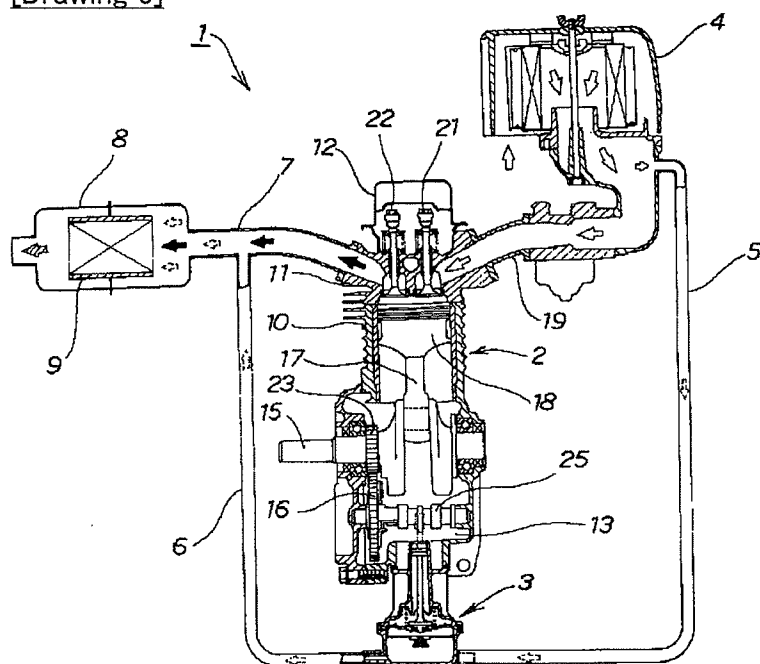
[Drawing 8]



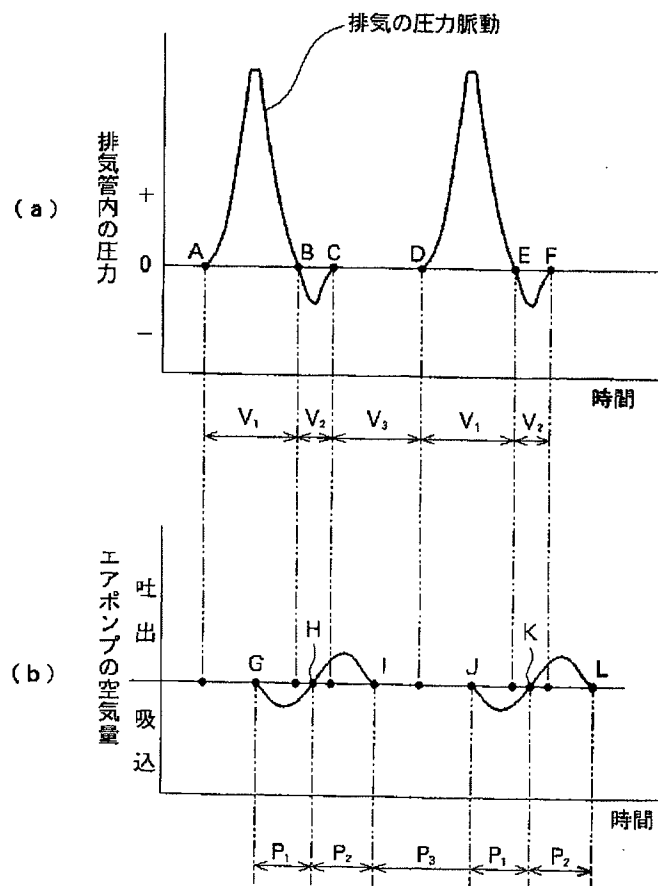
[Drawing 4]



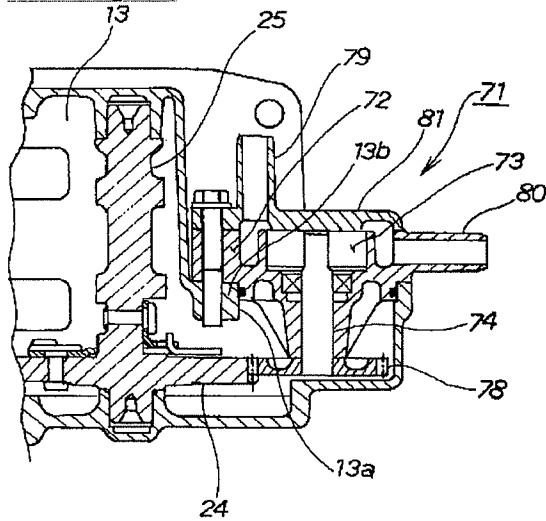
[Drawing 5]



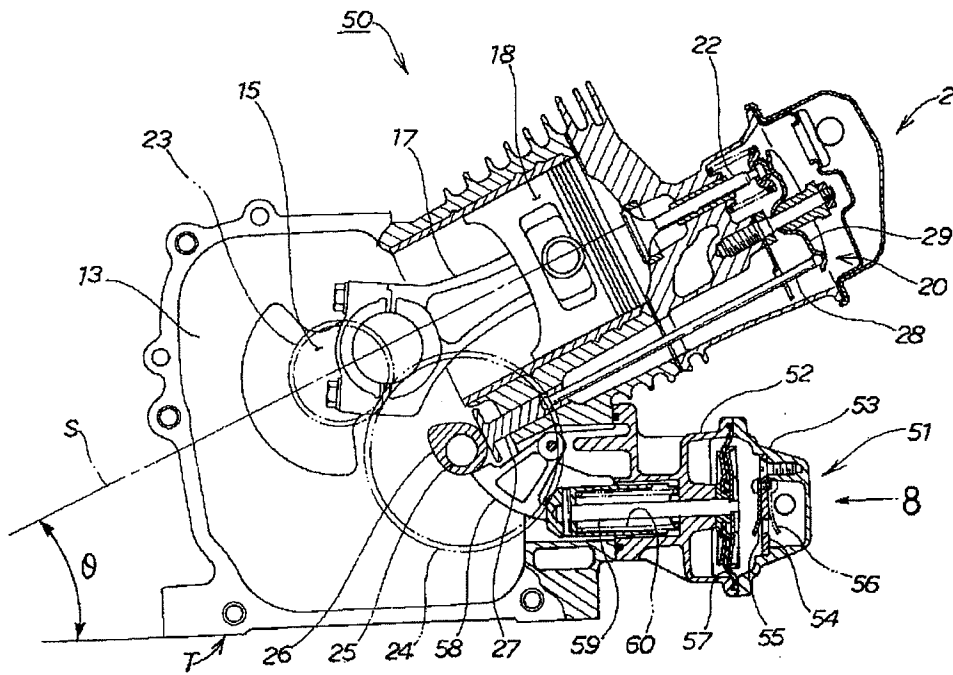
[Drawing 6]



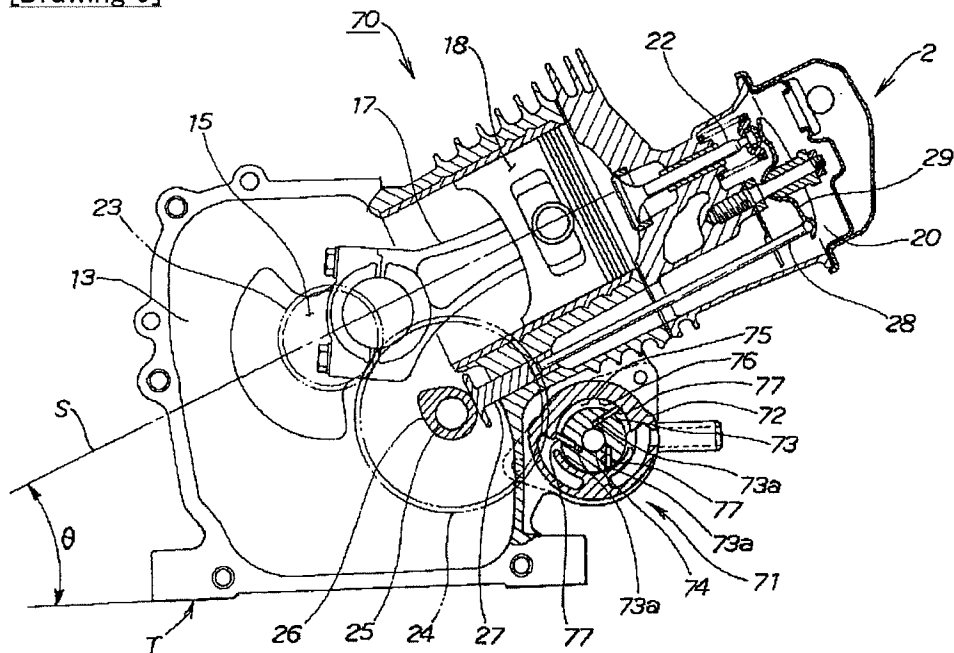
[Drawing 10]



[Drawing 7]



[Drawing 9]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-62574

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl.⁸F 0 1 N 3/32
3/22

識別記号

3 2 1

F I

F 0 1 N 3/32
3/22

G

3 2 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-213579

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月7日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 藤田 泰

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技研研究所内

(72) 発明者 笠井 洋

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技研研究所内

(72) 発明者 渡辺 博

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技研研究所内

(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎

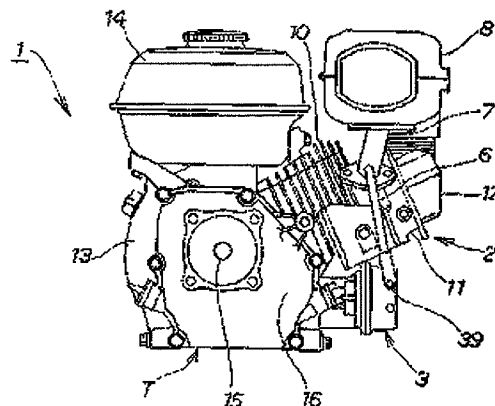
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 汎用内燃機関の二次空気供給装置

(57) 【要約】

【解決手段】 汎用内燃機関1は、図中央のシリンダ2と、シリンダ2の下方のエアポンプ3と、右上部のエアクリーナ4と、このエアクリーナ4の下部からエアポンプ3まで延びた二次空気吸込パイプ5と、エアポンプ3の左方から延びた二次空気供給パイプ6と、この二次空気供給パイプ6の他端を取付ける排気管7と、この排気管7の先のマフラ8とを備える。マフラ8は内部に三元触媒（図示せず。）を備える。

【効果】 エアポンプで二次空気を供給するので、広い範囲の回転数に対応でき、三元触媒に十分な量の空気を供給することができる。また、カム軸によりエアポンプを駆動するので特別な制御装置を設けることなく、必要とするタイミングに応じて二次空気を供給することができる。



(2)

特開平 11-62574

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 排気通路中に設けた三元触媒に二次空気を供給して排気ガスを浄化する排気ガス浄化装置を備えた汎用内燃機関において、

前記二次空気をエアポンプで強制的に供給し、且つ、このエアポンプの駆動源を吸排気弁を駆動するカム軸としたことを特徴とする汎用内燃機関の二次空気供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は汎用内燃機関の排気ガス浄化三元触媒の二次空気供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】汎用内燃機関の排気ガス処理技術のなかに、排気通路中に設置した三元触媒に二次空気を導入して排気ガス中の汚染物質の酸化効率を高める技術があり、この技術には例えば特開平 4-325709 号公報の「内燃機関の排気浄化方法及び装置」、特開平 5-113119 号公報の「二次空気供給装置付汎用内燃機関」がある。

【0003】上記①は同公報の図 1 に示される様に、消音器 2 の出口 14 より近くに触媒体 16 を配置して、排気脈動によって触媒体 16 の下流部に大気を導入し、触媒体 16 の下流部分において、逆流した空気によって酸化反応を促進するようにしたものである。上記②は同公報の図 1 に示される様に、排気ガス浄化機能を有する消音器 6 に接続する排気パイプ 7 より長いテールパイプ 21 を消音器 6 の後端に取付け、高い脈動効果を発揮するようにしたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記①は、逆流空気量が少なく、高い排気ガス規制値はクリアできない。上記②は、定格回転数において、最大の脈動を起こすように、テールパイプ 21 の長さを決定するので、使用回転数が広い範囲に亘る汎用内燃機関では高い排気ガス浄化効率は望めない。また、コンパクトなものが要求される汎用内燃機関において、長いテールパイプ 21 を搭載するのは好ましくない。そこで、本発明の目的は、コンパクトであって、十分な二次空気が供給でき、広い範囲の回転数に対応できる汎用内燃機関の二次空気供給装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の請求項 1 は、排気通路中に設けた三元触媒に二次空気を供給して排気ガスを浄化する排気ガス浄化装置を備えた汎用内燃機関において、二次空気をエアポンプで強制的に供給し、且つ、このエアポンプの駆動源を吸排気弁を駆動するカム軸としたことを特徴とする汎用内燃機関の二次空気供給装置とした。エアポンプで二次空気を供給するので、広い範囲の回転数に対応でき、三元触媒に充分な量の空気を供給することができる。ま

た、カム軸によりエアポンプを駆動するので特別な制御装置を設けることなく、必要とするタイミングに応じて二次空気を供給することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。図 1 は本発明に係る汎用内燃機関の側面図である。汎用内燃機関 1 は、図中央のシリンダ 2 と、シリンダ 2 の下方のエアポンプ 3 と、右上部のエアクリーナ 4 と、このエアクリーナ 4 の下部からエアポンプ 3 まで延びた二次空気吸込パイプ 5 と、エアポンプ 3 の左方から延びた二次空気供給パイプ 6 と、この二次空気供給パイプ 6 の他端を取付ける排気管 7 と、この排気管 7 の先のマフラ 8 とを備える。マフラ 8 は内部に三元触媒（図示せず。）を備える。

【0007】図 2 は本発明に係る汎用内燃機関の正面図であり、前記シリンダ 2 は底面 T に対して右上がりに傾斜した傾斜シリンダである。以下、傾斜シリンダ 2 と呼ぶことにする。この傾斜シリンダ 2 は、シリンダブロック 10 とシリンダヘッド 11 とシリンダヘッドカバー 12 とからなる。シリンダブロック 10 は、クランクケース 13 と一体に形成したものである。そして、汎用内燃機関 1 は、更に上部に燃料タンク 14、中央にクランク軸 15 及びクランクケースカバー 16 を備える。

【0008】図 3 は図 1 の 3-3 線断面図であり、クランク軸 15 にコネクティングロッド 17 を介してピストン 18 を取付けたことを示し、また、クランク軸 15 で駆動する動弁機構 20 を示す。動弁機構 20 は、図示せぬ吸気弁及び排気弁 22 を開閉駆動する機構であり、クランク軸 15 に取付けたクランクギヤ 23 と、クランクギヤ 23 に噛み合うカムギヤ 24 と、カムギヤ 24 により回転するカム軸 25 と、カム軸 25 のカム 26 によりタペット 27 を介して軸方向移動する排気弁用プッシュロッド 28 と、プッシュロッド 28 により揺動して排気弁 22 を開閉させる排気弁用ロッカアーム 29 と、図示せぬ吸気弁用プッシュロッド並びに吸気弁用ロッカアームとからなる。

【0009】傾斜シリンダ 2 は、シリンダ軸 S が汎用内燃機関 1 の底面 T に対して角度 θ 傾いたものである。傾斜シリンダ 2 の下方スペースに配置したエアポンプ 3 は、カム軸 25 を駆動源とするポンプであり、クランクケース 13 に一端を取付けたフレーム 31 と、フレーム 31 の他端に取付けたケーシング 32 と、フレーム 31 とケーシング 32 との間をダイヤフラム 33 と仕切り板 34 とで仕切って形成したポンプ室 35、吸気室 36 並びに排気室 37 と、吸気室 36 に連通した吸込ノズル 38 と、排気室 37 に連通した吐出ノズル 39 と、ポンプ室 35 と吸気室 36 との間を開閉する吸込バルブ 40 と、ポンプ室 35 と排気室 37 との間を開閉する吐出バルブ 41 と、カム 26 の回転により揺動するポンプロッ

(3)

特開平 11-62574

3

4

カアーム 42 と、ポンプロッカアーム 42 により軸方向に移動可能であってダイヤフラム 33 に取付けたポンプ軸 43 とからなる。44、45、46 はリターンばねである。

【0010】傾斜シリンダ 2 は汎用内燃機関 1 の主要部をなし、大きなスペースを占めるものであり、一方、エアポンプ 3 の吸気室及び排気室は、傾斜シリンダ 2 の吸気室及び排気室に比べ非常に小さいものであり、外径寸法も小さく、従って、傾斜シリンダ 2 の下方スペースに配置したエアポンプ 3 の端部は傾斜シリンダ 2 の端部より内側になり、汎用内燃機関 1 の外形寸法は大きくならない。

【0011】以上に述べたエアポンプ 3 の作用を次に説明する。図 4 (a)、(b)、(c) は本発明に係るエアポンプの作用説明図である。(a) は、吸気中のエアポンプ 3 の内部構造を示すものである。カム 26 はカム軸 25 と共に矢印①の方向に回転してポンプロッカアーム 42 の一端 42a を押す。ポンプロッカアーム 42 は矢印②の方向に回転し、矢印③の方向にポンプ軸 43 を引く。このため、ダイヤフラム 33 が矢印③の方向に弾性変形するので、ポンプ室 35 は容積を増し、吸込バルブ 40 が開き、空気は吸込ノズル 38 から吸込まれ、吸気室 36 を通りポンプ室 35 に流入する。吐出バルブ 41 は閉じたままである。

【0012】(b) は、吸気と排気の間の中状態のエアポンプ 3 の内部構造を示すものである。カム 26 の頂部 26a に当接したポンプロッカアーム 42 の一端 42a は最も下がった位置にあり、他端 42b に引かれたポンプ軸 43 及びポンプ軸 43 の先端のダイヤフラム 33 は最も後退した位置にあり、ポンプ室 35 の容積は最大になり、吸気が終わり、排気の直前の状態である。吸込バルブ 40 はリターンばね 44 により閉じており、また、吐出バルブ 41 も同様に閉じている。

【0013】(c) は、排気中のエアポンプ 3 の内部構造を示すものである。カム 26 がカム軸 25 と共に矢印①の方向に回転すると、カム 26 に当接したポンプロッカアーム 42 の一端 42a は上がる。ポンプロッカアーム 42 は矢印②の方向に回転し、リターンばね 46 の復帰作用によりポンプ軸 43 は③の方向に動く。ポンプ軸 43 の一端のダイヤフラム 33 が矢印③の方向に動くことにより、ポンプ室 35 は容積を減少し、吐出バルブ 41 が開き、空気はポンプ室 35 から排出し、排気室 37 を通り吐出ノズル 39 から吐出する。吸込バルブ 40 は閉じたままである。

【0014】図 5 は本発明に係る汎用内燃機関の排気ガス浄化システム図である。本発明に係る汎用内燃機関 1 は、吸気工程において、白抜き矢印で示す如くエアクリーナ 4、吸気管 19 及び開いた吸気弁 21 を介して傾斜シリンダ 2 内に吸気し、圧縮及び爆発工程の後、排気工程において、黒塗りの矢印で示す如く開いた排気弁 2

2、排気管 7、マフラ 8 及び三元触媒 9 を介して排気するものである。本発明に係る汎用内燃機関 1 の排気ガス浄化システムは、エアポンプ 3 がエアクリーナ 4 を通過した空気を二次空気吸込パイプ 5 を通じて吸引し、この空気（この空気を二次空気と呼び破線の矢印で示す。）を二次空気供給パイプ 6 を通じて排気管 7 に供給し、この排気管 7 を通じてマフラ 8 の内部に備えた三元触媒 9 に接触させることにより、三元触媒 9 に接触する排気ガスの酸化を充分に行なわせ、排気ガスの浄化を高めるものである。エアポンプ 3 で二次空気を供給するので、汎用内燃機関 1 の広い範囲の回転数に対応でき、また、三元触媒 9 に十分な量の空気を供給できる。

【0015】図 6 (a)、(b) は本発明に係る排気管内の圧力とエアポンプの空気量の関係を示すグラフである。(a) は、図 5 における排気管 7 内の排気の圧力脈動を示し、横軸を時間、縦軸を排気管の圧力（ゲージ圧）としたものである。点 A は排気弁 22 が開き始めた時点、点 B は排気弁 22 が全開した時点、点 C は排気の脈動が終わった時点、点 D は次に排気弁 22 が開き始めた時点、点 E は排気弁 22 が全開した時点、点 F は排気の脈動が終わった時点を示し、A-B 間及び A-E 間の正圧のかかる時期を V1、B-C 間及び E-F 間の負圧のかかる時期を V2、C-D 間の大気圧作用下の時期を V3 とする。

【0016】(b) は、図 4 におけるエアポンプ 3 の吸込及び吐出空気量を示し、横軸を時間、縦軸をエアポンプの空気量としたものである。点 G は吸込バルブ 40 が開き始めた時点、点 H は吸気と排気の間の中点（図 4 (b) で示したポンプロッカアーム 60 の一端 60a がカム 18 の頂部 18b に当接した時点）、点 I は吐出バルブ 41 が全閉した時点、点 J は次に吸込バルブ 40 が開き始めた時点、点 K は吸気と排気の間の中点（図 4 (b) で示したポンプロッカアーム 60 の一端 60a がカム 18 の頂部 18b に当接した時点）、点 L は吐出バルブ 41 が全閉した時点、G-H 間及び J-K 間のエアポンプ 3 の二次空気吸込時期を P1、H-I 間及び K-L 間のエアポンプ 3 の二次空気吐出時期を P2、I-J 間のエアポンプ 3 の休止時期を P3 とする。

【0017】エアポンプ 3 の吐出時期 P2 は、排気管 7 内（図 5 参照）の圧力が負圧である時期 V2 と大気圧である時期 V3 に重なるので、二次空気を排気管 7 に供給するエアポンプ 3 は、吐出圧力の低いものでよい。従って、カム軸 25 によりエアポンプ 3 を駆動するので特別な制御装置を設けることなく、必要とするタイミングに応じて二次空気を供給することができる。

【0018】図 7 は本発明に係る汎用内燃機関の第 1 変形例図であり、上記図 3 に示す構成の変形例を示す。汎用内燃機関 50 は上記図 3 の汎用内燃機関 1 に対してエアポンプのみが異なるものであり、その他のものは汎用内燃機関 1 と同符号を付し、その説明を省略する。傾斜

(4)

特開平 11-62574

5

6

シリンダ 2 の下方スペースに配置したエアポンプ 5 1 は、カム軸 2 5 を駆動源とするポンプであり、クランクケース 1 3 に一端を取付けたフレーム 5 2 と、フレーム 5 2 の他端に取付けたケーシング 5 3 と、ケーシング 5 3 に取付けたバルブシート 5 4 と、バルブシート 5 4 に取付けた吸込リードバルブ 5 5 と、吐出リードバルブ 5 6 と、フレーム 5 2 とケーシング 5 3 とで挟み込んだダイヤフラム 5 7 と、カム 2 6 の回転により揺動するポンプロッカアーム 5 8 と、ポンプロッカアーム 5 8 の揺動により軸方向に移動可能であって一端をダイヤフラム 5 7 に取付けたポンプ軸 5 9 とからなる。6 0 はリターンばねである。

【0019】傾斜シリンダ 2 は汎用内燃機関 5 0 の主要部をなし、大きなスペースを占めるものであり、一方、エアポンプ 5 1 の吸気室及び排気室は、傾斜シリンダ 2 の吸気室及び排気室に比べ非常に小さいものであり、外径寸法も小さく、従って、傾斜シリンダ 2 の下方スペースに配置したエアポンプ 5 1 の端部は傾斜シリンダ 2 の端部より内側になり、汎用内燃機関 5 0 の外形寸法は大きくならない。

【0020】図 8 は図 7 の 8 矢視図であり、エアポンプ 5 1 の吸込ノズル 6 1 及び吐出ノズル 6 2 の位置を示す。

【0021】次にエアポンプ 5 1 の作用を図 7 に基づき説明する。エアポンプ 5 1 は、回転するカム軸 2 5 に取付けたカム 2 6 に一端を当接し、このカム 2 6 の形状により揺動するロッカアーム 5 9 の他端がポンプ軸 5 9 を押し、このポンプ軸 5 9 を介してダイヤフラム 5 7 が前後に動くことによりポンプ作用をする。ダイヤフラム 5 7 が後方に動くことにより、吸込リードバルブ 5 5 が開き、吸込ノズル 6 1 から空気を吸入する。ダイヤフラム 5 7 が前方に動くことにより、吐出リードバルブ 5 6 が開き、吐出ノズル 6 2 から空気を吐出する。

【0022】図 9 は本発明に係る汎用内燃機関の第 2 変形例図であり、上記図 3 に示す構成の変形例を示す。この汎用内燃機関 7 0 は前記汎用内燃機関 1 に対してエアポンプのみが異なるものであり、その他のものは汎用内燃機関 1 と同符合を付し、その説明を省略する。傾斜シリンダ 2 の下方スペースに配置したエアポンプ 7 1 は、カム軸 2 5 を駆動源とする所謂ベーンポンプであり、ケーシング 7 2 と、このケーシング 7 2 内を回転するロータ 7 3 と、このロータ 7 3 を回転させるポンプ軸 7 4 とを備える。ケーシング 7 2 は、内部に正面視円形の偏心空間 7 5 を形成したものであり、この偏心空間 7 5 の外周を形成するケーシング内周を 7 6 とする。ロータ 7 3 は、外周から内部に斜めに形成した溝 7 3 a …設け、この溝 7 3 a の中を揺動して、回転により先端をケーシング内周 7 6 に当てる揺動板 7 7 …を備える。

【0023】図 10 は本発明に係るエアポンプ（第 2 変形例）の横断面図であり、クランク室 1 3 に、カム軸 2

5 の軸方向に形成した開口部 1 3 a を開け、この開口部 1 3 a の外周部にフランジ 1 3 b を設け、このフランジ 1 3 b にエアポンプ 7 1 を取付けたことを示す。なお、一端をロータ 7 3 の中心に差込んだポンプ軸 7 4 を駆動するのは、他端に取付けたポンプ従動ギヤ 7 8 に噛み合うカム用ギヤ 2 4 を取付けたカム軸 2 5 である。またカム軸 2 5 を駆動するのはカム用ギヤ 2 4 噛み合うクランクギヤ 2 3（図 9 参照）を取付けたクランク軸 1 5 である。7 9 は吸込ノズル、8 0 は吐出ノズル、8 1 は蓋である。図 9 に戻って、傾斜シリンダ 2 は汎用内燃機関 7 0 の主要部をなし、大きなスペースを占めるものであり、一方、エアポンプ 7 1 の吸気室及び排気室は、傾斜シリンダ 2 の吸気室及び排気室に比べ非常に小さいものであり、外径寸法も小さく、従って、傾斜シリンダ 2 の下方スペースに配置したエアポンプ 7 1 の端部は傾斜シリンダ 2 の端部より内側になり、汎用内燃機関 7 0 の外形寸法は大きくならない。エアポンプ 7 1 のポンプ作用の説明は省略する。

【0024】尚、カム軸 2 5 からポンプ軸 4 3、5 9、7 4 への動力の伝達手段は、上記で示したカム 2 6 とポンプロッカアーム 4 2、5 8 及びカム用ギヤ 2 4 とポンプ従動ギヤ 7 8 との組合せに限らず任意である。

【0025】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。請求項 1 の汎用内燃機関の二次空気供給装置は、二次空気をエアポンプで強制的に供給するので、広い範囲の回転数に対応でき、三元触媒に充分な量の空気を供給できる。また、カム軸によりエアポンプを駆動するので特別な制御装置を設けることなく、必要とするタイミングに応じて二次空気を供給することができ、エアポンプは吐出圧力の低いものでよい。従って、低コスト及び小スペースで排気ガス浄化機能の良い汎用内燃機関が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る汎用内燃機関の側面図

【図 2】本発明に係る汎用内燃機関の正面図

【図 3】図 1 の 3-3 線断面図

【図 4】本発明に係るエアポンプの作用説明図

【図 5】本発明に係る汎用内燃機関の排気ガス浄化システム図

【図 6】本発明に係る排気管内の圧力とエアポンプの空気量のグラフ

【図 7】本発明に係る汎用内燃機関の第 1 変形例図

【図 8】図 7 の 8 矢視図

【図 9】本発明に係る汎用内燃機関の第 2 変形例図

【図 10】本発明に係るエアポンプ（第 2 変形例）の横断面図

【符号の説明】

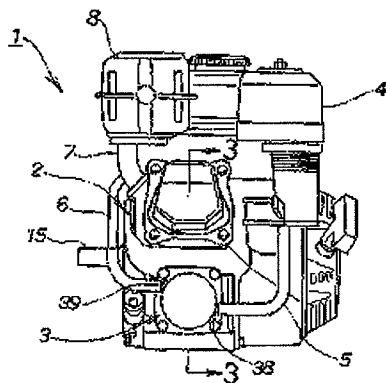
1、50、70…汎用内燃機関、3、51、71…エアポンプ、5…二次空気吸入パイプ、6…二次空気供給パ

(5)

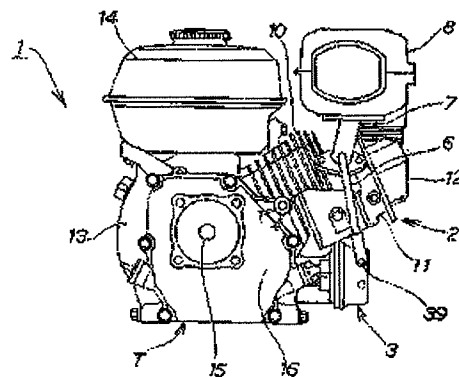
特開平 11-62574

イブ. 7…排気管、8…マフラ、9…三元触媒。25…* *カム軸、21…吸気弁、22…排気弁。

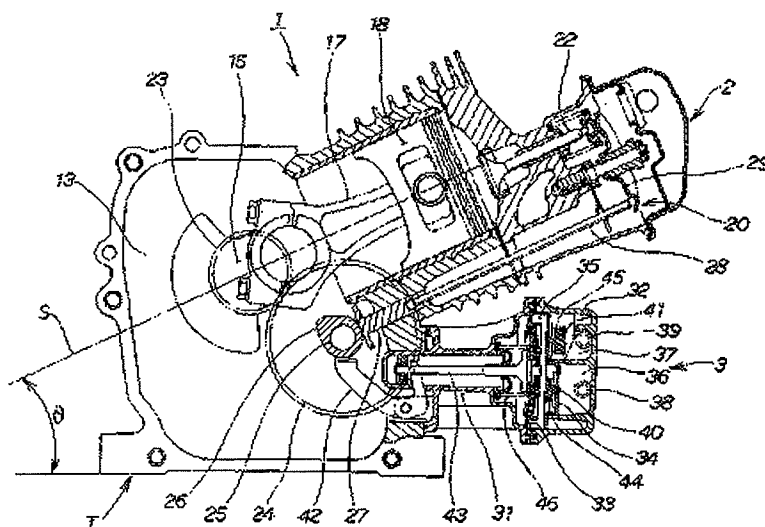
【図1】



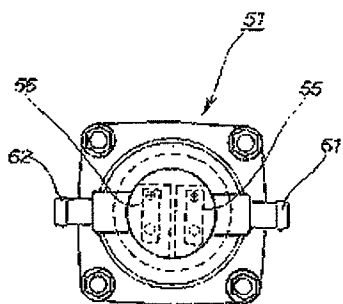
【図2】



【図3】



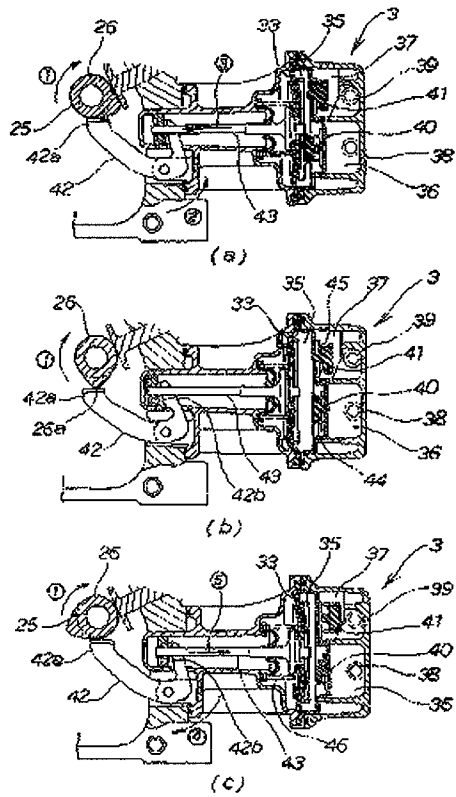
【図8】



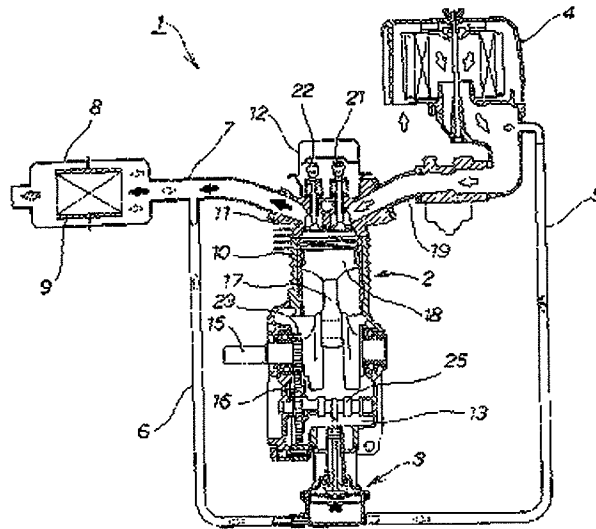
(6)

特開平11-62574

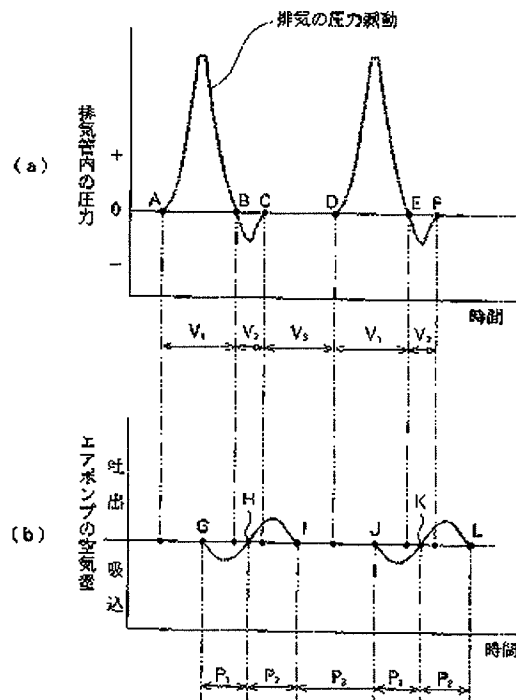
【図4】



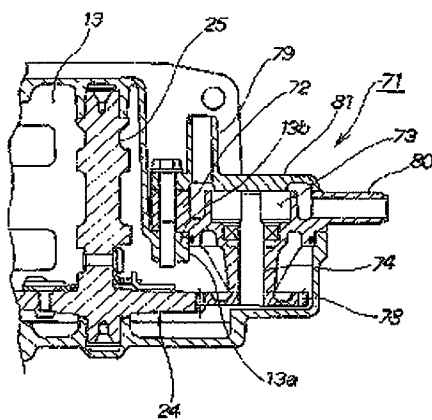
【図5】



【図6】



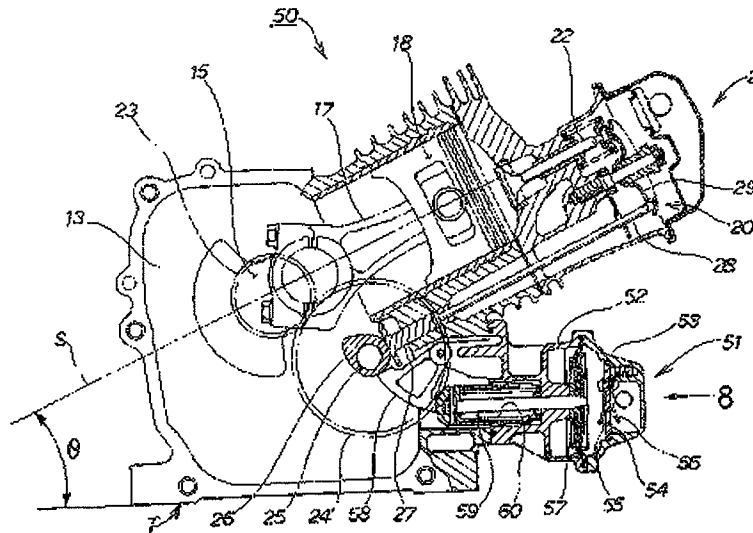
【図10】



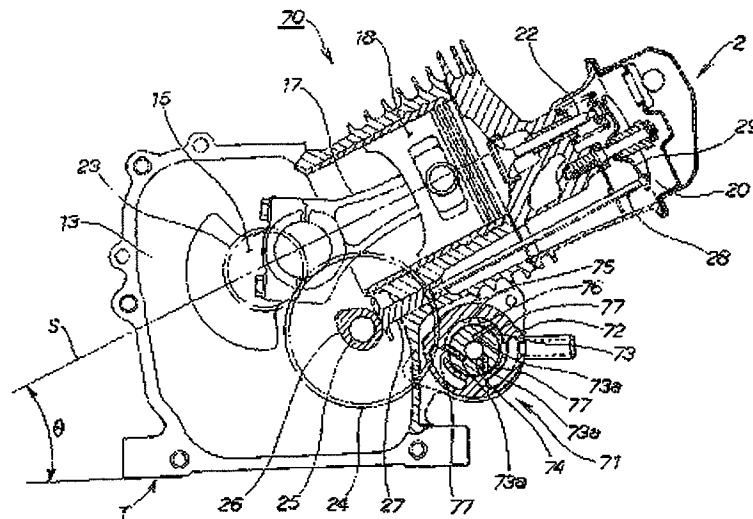
(7)

特開平11-62574

【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 海老原 直
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技研研究所内